

LES PARAMETRES DE LA PERFORMANCE EN COURSE DE FOND



MINI STAGE MARATHON LAUSANNE

Samedi 26 JANVIER 2013

Frédéric Gazeau

Dr en Sciences du Sport

www.personaltrainer-geneve.ch



Les grands principes du marathon

- ◆ J'ai une idée assez précise du temps à cibler au marathon :
- ◆ Temps **marathon** = temps **semi-marathon** x 2,14
- ◆ Temps **marathon** = temps **10 km** x 4,8
- ◆ Temps au **semi-marathon** = temps **10 km** x 2.26

Les grands principes du marathon

Exemples :

semi en **2 h** (120 mn), **marathon** en 257 mn **4h17mn**

10 km en **45 mn**, **marathon** en 216 mn **3h36mn**

*Mais il existe une grande variabilité autour de cette
valeur moyenne :*

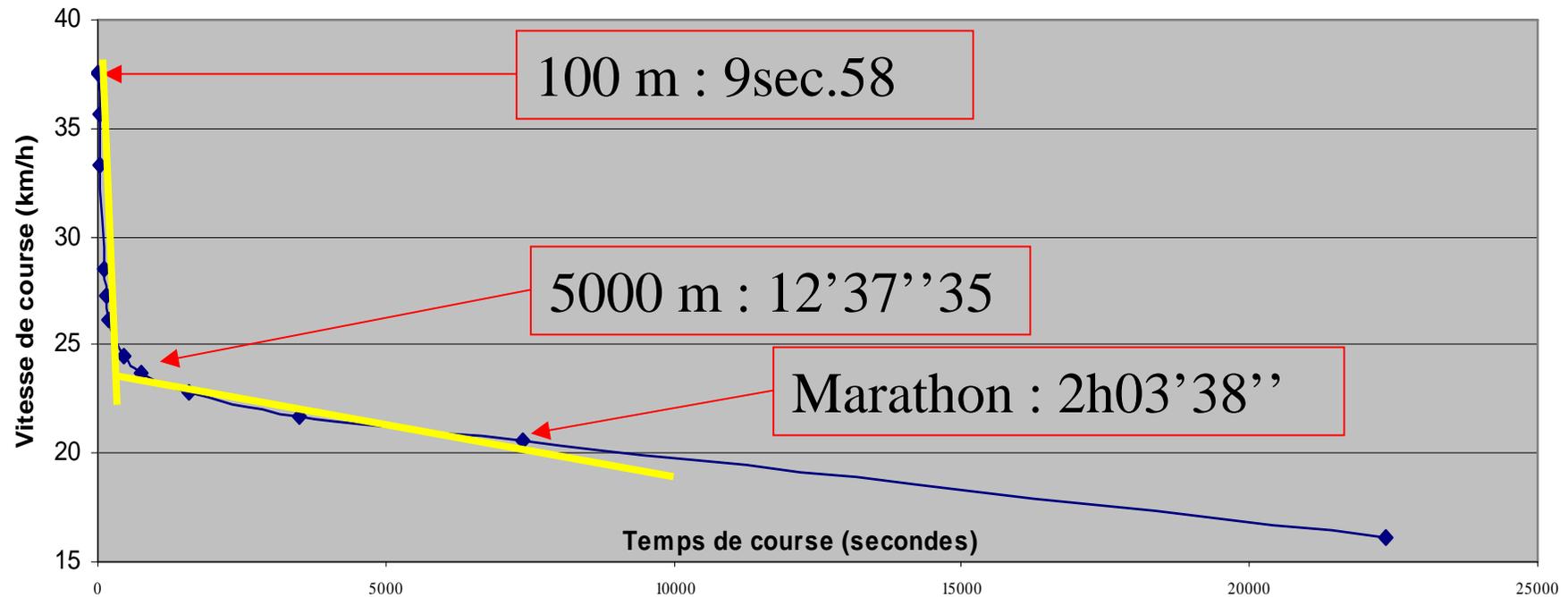
Laurent	10 km : 45mn	Marathon 3h22mn30''	Rapport : 4,5
Thomas	10 km : 45mn	Marathon 3h54mn	Rapport : 5,2

Qu'est ce que l'endurance ?

- ◆ On constate que l'allure qui peut être maintenue par un coureur diminue avec la durée de la course.
- ◆ Cette décroissance est plus ou moins marquée en fonction du niveau d'endurance de chaque athlète.
- ◆ Laurent (3h22 au marathon vs 45 mn au 10 km) est plus endurant que Thomas (3h54 au marathon pour le même temps sur 10 km).

Je suis endurant ! Oui ! Mais à quoi ?

Relation Vitesse/Temps en course à pied (records du monde au 31/12/12)



Comment évaluer mon niveau d'endurance pour le marathon ?

- ◆ Péronnet et Thibault (1987) ont proposé un modèle pour évaluer le niveau d'endurance du coureur à pied.
- ◆ Ils ont ainsi établi une échelle d'endurance appelé « Index d'Endurance » mesurant la capacité à maintenir la vitesse en fonction de l'allongement du temps de course.

L'index d'endurance de Péronnet et Thibault (1987)

$$I.E = 100 (V1 - V2) / V1 * \ln (7/t2) - V2 * \ln (7/t1)$$

V1 : Vitesse sur 10 km (km/h)

V2 : Vitesse sur le semi-marathon (km/h)

t1 : temps sur 10 km (en minutes)

t2 : temps sur le semi-marathon (en minutes)

Un peu compliqué ?

Essayons de simplifier...

L'index d'endurance de Péronnet et Thibault (1987)

I.E.	Niveau	Temps Semi (mn) Vs Temps 10 km	Temps Marathon (mn) Vs Temps 10 km	Temps Marathon (mn) Vs Temps Semi
-2,0	Excellent	T ₁₀ x 2,14	T ₁₀ x 4,36	T _{semi} x 2,03
-4,0	Très Bon	T ₁₀ x 2,18	T ₁₀ x 4,51	T _{semi} x 2,07
-6,0	Bon	T ₁₀ x 2,23	T ₁₀ x 4,71	T _{semi} x 2,11
-8,0	Moyen	T ₁₀ x 2,29	T ₁₀ x 4,97	T _{semi} x 2,17
-10,0	Faible	T ₁₀ x 2,36	T ₁₀ x 5,31	T _{semi} x 2,25
-12,0	Mauvais	T ₁₀ x 2,45	T ₁₀ x 5,78	T _{semi} x 2,35

Index d'Endurance de Péronnet et Thibault (1987)
adapté par Frédéric Gazeau (2013)



Les paramètres de l'endurance

- ◆ Le système énergétique humain est à l'image du véhicule hybride moderne.
- ◆ Nous possédons 4 sources énergétiques qui alimentent spécifiquement 4 moteurs.
- ◆ Chacun des moteurs a un rôle particulier à jouer dans la locomotion...

GRAISSES



Plusieurs heures



**SUCRES
DU FOIE**



6 mn à 2 heures

Limite d'endurance : seuil anaérobie



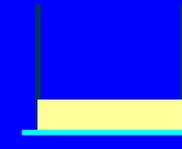
**SUCRES
DU
MUSCLE**



45'' à 6 mn



**Phospho-
créatine**



Moins de
45''

OXYGENE POUR « BRÛLER »

AEROBIE

SANS OXYGENE - dette d'O2

ANAEROBIE



Contribution des réserves énergétiques dans le marathon

Le marathon nécessite :

- ◆ 50 à 65 % d'acide gras
- ◆ 30 à 46 % de glycogène et de glucose
- ◆ 2 % de sucre musculaire
- ◆ 2 % d'ATP et CP

Influence de l'intensité d'exercice sur l'utilisation des substrats énergétiques

$I < 60$ % de VO_{2max} - Oxydation des Acides Gras

Peu d'utilisation du glycogène musculaire et donc peu de production d'acide lactique. Le QR (VCO_2/VO_2) < 0.83 .

« Seuil des graisses »

$60 < I < 80$ % de VO_{2max} - Oxydation du glycogène

Seuil ventilatoire

Utilisation significative du glycogène musculaire et donc production d'acide lactique et augmentation de la ventilation vs la conso d'oxygène.

$80 < I < 90$ % de VO_{2max} - Oxydation du glycogène

Seuil lactique

La production d'acide lactique est supérieure à son élimination.

$90 < I < 100$ % de VO_{2max} - Oxydation du glycogène

L'exercice ne peut être maintenu que 6 à 15 minutes.

VO_{2max}

Le test de performance

Mesure des échanges gazeux entre l'environnement et le sportif :

- Mesure de la consommation d'oxygène (VO_2)
- Mesure de la production de dioxyde de carbone (CO_2)
- Mesure du débit ventilatoire (V_E)



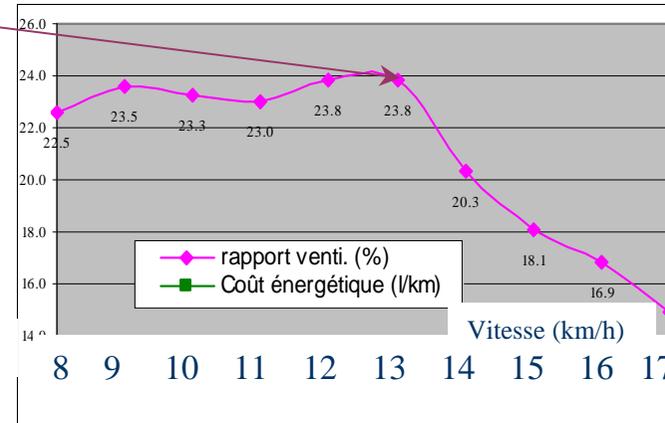
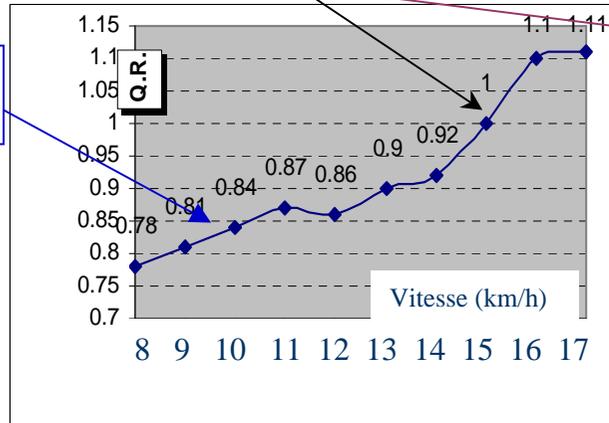
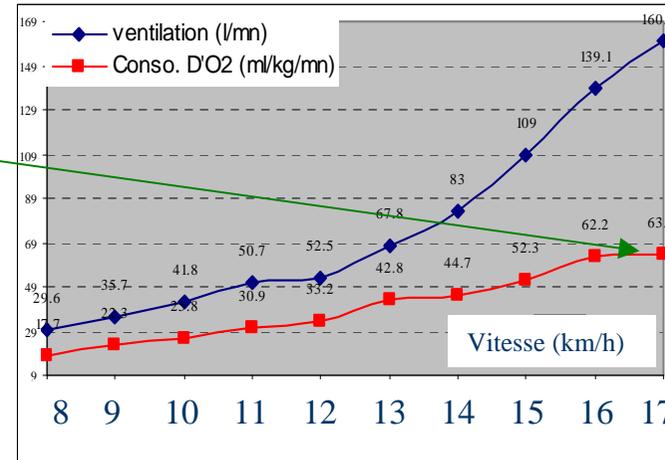
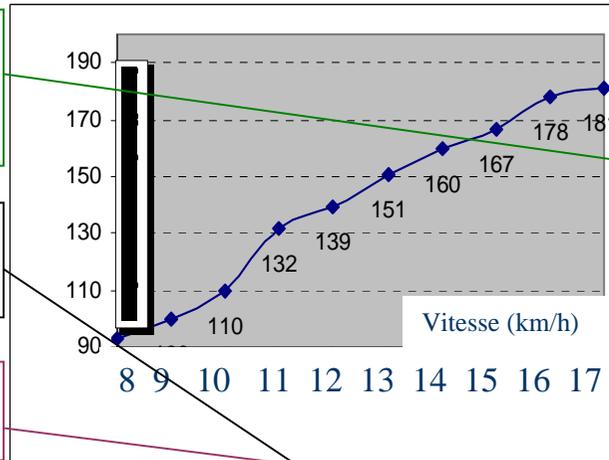
Un exemple de test de performance : déterminer les seuils

Vitesse à VO₂max (VMA)
16,5 km/h

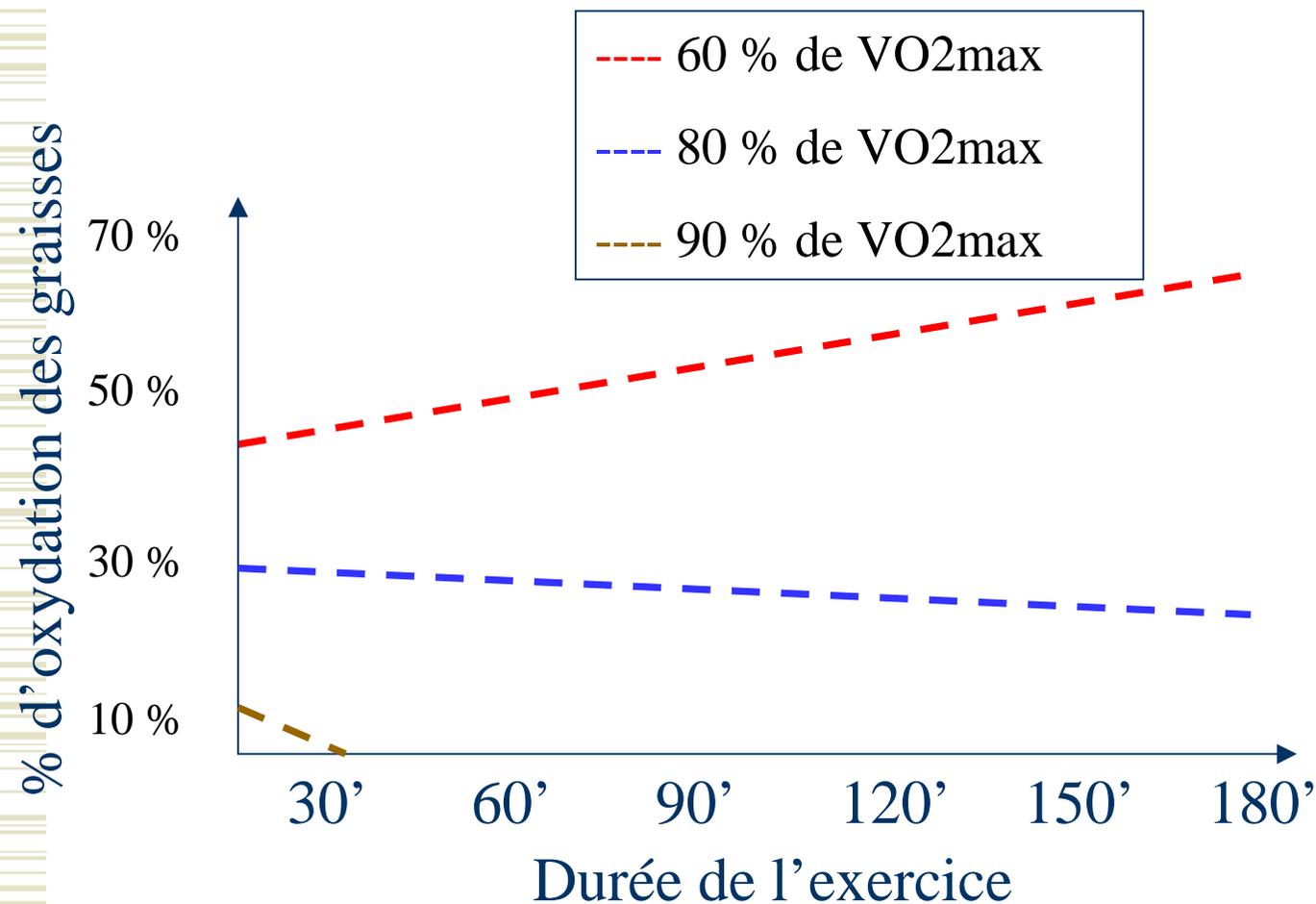
Seuil lactique
15 km/h (91 % de VMA)

Seuil ventilatoire
13 km/h (78 % de VMA)

Seuil des graisses
9,5 km/h (57 % de VMA)



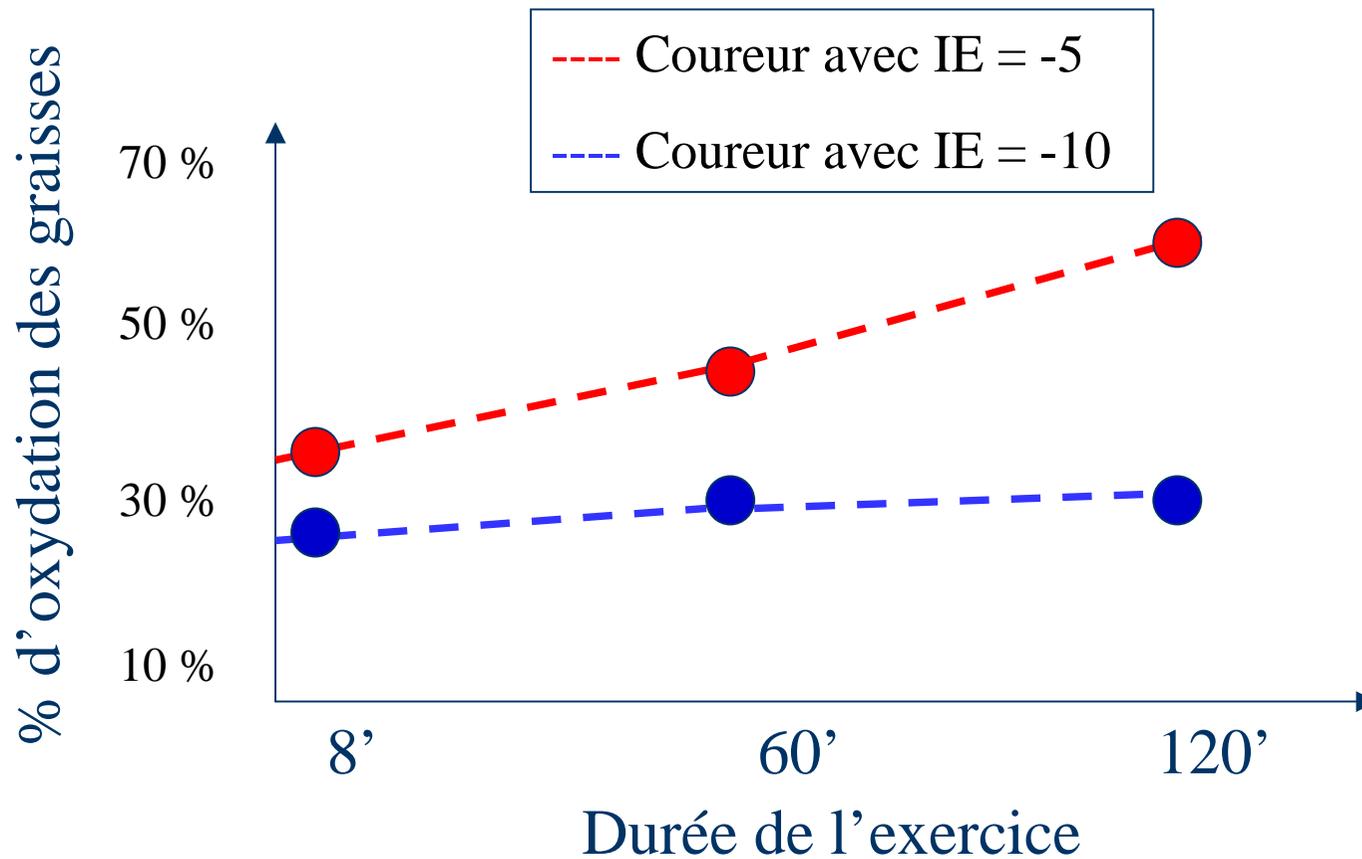
Influence de la durée d'exercice sur l'utilisation des acides gras



Comment connaître ma capacité à oxyder les acides gras ?

- ◆ *Une seule solution : le test de laboratoire.*
- ◆ 10 minutes d'échauffement à 80 % de la vitesse estimée sur le marathon ($V_{\text{marathon}} = 75 \text{ à } 80 \% \text{ de VMA}$)
- ◆ Mesure du métabolisme sur 8 mn à V_{marathon}
- ◆ 50 mn de course à V_{marathon}
- ◆ Mesure du métabolisme sur 8 mn à V_{marathon}
- ◆ 50 mn de course à V_{marathon}
- ◆ Mesure du métabolisme sur 8 mn à V_{marathon}

Comment connaître ma capacité à oxyder les acides gras ?



Comment expliquer ces différences entre les I.E. ?

- ◆ La capacité à oxyder les acides gras explique la majeure partie des différences entre les I.E. **pour la course de marathon.**
- ◆ La capacité à préserver les (faibles) stocks de sucre musculaire dépend une fois encore de la capacité à oxyder les acides gras.
- ◆ La déplétion des stocks de sucre musculaire est l'explication probable de la survenue du « mûr du 30ème »



Une bonne gestion du marathon...

- ◆ Le marathon est une course de **patience** et **d'humilité**.
- ◆ Je n'essaie pas de gagner du temps au début...
- ◆ Sinon je perds plus que je ne gagne à la fin (je subis le fameux mûr du 30/35ème kilomètre)
- ◆ Et je finis épuisé(e) en marchant.

Une bonne gestion du marathon

- ◆ Je prévois que mes 2 moitiés de course soient de même durée :
 - Si je prévois de courir en 4 heures, je passe au semi-marathon en 2 heures.
 - Pour préserver mes stocks de glycogène, je passe même au semi en 2h03mn...et je finis en 1h57mn.
 - C'est une course en « négative split »
 - 10 % des marathonien(ne)s accèdent à ce « Nirvana » du marathon et évitent ainsi dans la quasi-totalité des cas le « mûr » tant redouté et réussissent de bons chronos !

L'épuisement des réserves de sucre

- ◆ Sucre du foie : quand y'en a plus...
 - ◆ ...y'en a encore :
 - ◆ On s'alimente régulièrement
-
- ◆ Sucre du muscle : quand y'en a plus...
 - ◆ ...y'en a plus !
 - ◆ Il faut plusieurs heures pour refaire les stocks
 - ◆ C'est le mûr du 30ème kilomètre



Pour résumer...

- ◆ **Si je veux réussir mon marathon...**
- ◆ Je sais à quelle vitesse je peux courir
- ◆ J'adapte mon entraînement :
- ◆ En améliorant ma capacité à utiliser les graisses, donc j'intègre l'entraînement à moins de 60 % de VMA une ou plusieurs fois par semaine.
- ◆ En m'entraînant à la vitesse marathon programmée
- ◆ En planifiant une semaine de récupération par mois



...et pour conclure.

- ◆ Je cours avec plaisir.
- ◆ Je ne suis ni frustré(e), ni déçu(e).
- ◆ Je ne me blesse pas.
- ◆ La course à pied devient un atout majeur dans l'amélioration de ma qualité de vie.



(C)Disney

MERCI DE
VOTRE
ATTENTION !